Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Vorläufige Mittheilung über einige Versuche, verschiedene, in das Gebiet der Hieroglyphen gehörige problematische Fossilien auf mechanischem Wege herzustellen

von

Theodor Fuchs,
c. M. k. Akad.

Im Verfolge meiner Hieroglyphenstudien ist es mir gelungen, einen grossen Theil der hieher gehörigen problematischen Fossilien durch sehr einfache Mittel auf mechanischem Wege herzustellen.

Nachdem der Abschluss meiner diesbezüglichen Versuche indess noch voraussichtlich längere Zeit in Anspruch nehmen wird, ich dieselben aber bereits zahlreichen Fachgenossen vorgezeigt habe, halte ich es für angezeigt, in gedrängter Kürze eine vorläufige Mittheilung über diesen Gegenstand zu machen.

Meine Versuche zerfallen nach den hiebei angewendeten Mitteln in mehrere Gruppen.

Versuche durch Blasen.

Nimmt man eine flache Schüssel, giesst in dieselbe eine dünnflüssige Masse feingeschlemmten Thones und bläst nun mit einem feinen Röhrchen unter einem schwachen Winkel schräge gegen die Oberfläche des Thones, indem man das Rohr gleichzeitig langsam nach rückwärts bewegt, so bleibt auf der Oberfläche des Thones eine bandförmige Zeichnung zurück, welche aus sichelförmigen Gliedern besteht.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ganz identische Bänder findet man nicht selten auf der Oberfläche von Flyschplatten, und wurden solche z. B. von Heer unter dem Namen *Münsteria cretacea* und *Hoessi* beschrieben.

Wiederholt man diesen Versuch in der Weise, dass man das Rohr steiler hält und kräftiger bläst, so erhält man ein etwas modificirtes Product. Der Luftstrom bohrt sich tief in den Schlamm ein, erzeugt daselbst einen Wirbel, und indem man das Rohr langsam nach rückwärts führt, bemerkt man, wie sich vorne dünne, sichelförmige Thonlamellen schief, dachziegelförmig übereinander legen. Das Resultat dieses Verfahrens ist ebenfalls ein aus dicht gedrängten, sichelförmigcn Gliedern bestehendes Band. Dieses Band ist aber in diesem Falle keine bloss oberflächliche Zeichnung, sondern es erscheint gewissermassen aus dünnen, sich (schief) dachziegelförmig deckenden Lamellen zusammengesetzt, welche bis zu einer gewissen Tiefe schief in die Masse des Thones eindringen.

Ich habe in einer früheren Arbeit diese im Reiche der Hieroglyphen so häufig wiederkehrende Structur mit der Structur von Fischkiemen verglichen und »Kiemenstructur« genannt.

Die langen bandförmigen Fortsätze von *Spirophyton* zeigen stets diese Kiemenstructur und stimmen überhaupt in allen Punkten vollkommen mit den vorgeschilderten, durch Blasen erzeugten Bildungen überein.

Ändert man den letzten Versuch in der Weise ab, dass man das Rohr nicht rückwärts, sondern vorwärts führt, so bleibt eine sehr zierliche, federförmige Zeichnung zurück. Die Rachis erscheint flach vertieft, die Fahne zweizeilig aus nach hinten convexen, bogenförmigen Fransen gebildet.

Führt man das Rohr zuerst rückwärts und dann auf derselben Linie wieder vorwärts, so erhält man ebenfalls eine federförmige Zeichnung, doch erscheinen in diesem Falle die Fransen nicht nach vorne, sondern nach rückwärts gerichtet.

Ganz ähnliche, federförmige Zeichnungen kommen im Bereiche der *Spirophyton*- und *Taonurus*-artigen Bildungen nicht selten vor.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Führt man das Rohr während des Blasens weder vorwärts noch rückwärts, sondern horizontal seitwärts, d. h. beiläufig senkrecht auf die Richtung des Luftstromes, so erhält man eine hohlkehlenartige Fransenzone mit Kiemenstructur, welche vollständig der einen Seite eines *Nemertilites* gleicht. Bläst man auf der anderen Seite eine correspondirende Fransenzone, jedoch in der Weise, dass zwischen diesen beiden Zonen ein bandförmiger Zwischenraum bleibt, so hat man das Bild eines *Nemertilites Strozzi* mit hohlen Fransenzonen, wie er sich auf der oberen Fläche von Flyschplatten zeigt.

Bläst man die beiden Fransenzonen knapp an einander, so dass sich dieselben unmittelbar berühren, so erhält man einen hohlen, *Bilobites*-artigen Körper, gleichsam das Negativ zur Erzeugung eines Bilobiten.

In diesen beiden Fällen wurden die beiden Fransenzonen in der Weise erzeugt, dass das Rohr sich gewissermassen auf derselben Linie bewegte und nur das einemal nach links und das anderemal nach rechts gewendet wurde.

Führt man das Rohr jedoch auf zwei verschiedenen, in einer gewissen Entfernung von einander parallel verlaufenden Linien und bläst in der Weise, dass die beiden Luftströme gewissermassen convergiren, so erhält man einen gewölbten Wulst mit einer medianen Furche und schöner Kiemenstructur.

Auch derartige Bildungen wurden unter dem Namen »*Bilobites*« beschrieben.

In diesem Falle ist der *Bilobites*-artige Körper aber eine primäre Bildung und muss auf der oberen Fläche der Steinbänke gefunden werden, während im vorhergehenden Falle nur Abgüsse vorliegen, die naturgemäss nur auf der unteren Fläche der Bänke vorkommen können.

Rührt man mit einem Stabe in einem dünnen Thonbrei herum, jedoch in der Weise, dass man das Centrum der kreisförmigen Touren allmälig verschiebt, so bleibt bekanntlich ein System von concentrischen, bogenförmigen Wülsten zurück, welche an die Sculptur einer Inoceramenschale erinnern.

Führt man genau dieselbe Bewegung mit der Glasröhre aus, während man zugleich durch dieselbe bläst, so erhält man ein System von concentrischen bogenförmigen Wülsten, an

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

welche sich regelmässige Fransenzonen mit Kiemenstructur anschliessen.

Es ist dies genau jene Structur, welche z. B. *Taonurus procerus* bei Heer zeigt.

Hält man während des Blasens die Röhre nicht schief, sondern senkrecht auf die Ebene der Thonfläche, so erhält man, je nach der Stärke des Blasens, eine mehr oder weniger tiefe, einfache Furche mit wulstigen Rändern.

Ist der Thon bereits etwas dicker und steifer geworden, so erhält man auch bei schiefem Blasen nur eine einfache Furche. Bewegt man hiebei die Röhre in der Richtung des Stromes vorwärts, so zeigt das Ende der Furche eine sehr charakteristische, kegelförmige hohle Spitze.

Eine Reihe anderer Bildungen erhält man, wenn man nicht continuirlich, sondern stossweise bläst.

Nimmt man einen etwas dickeren Thon und bläst in einzelnen kräftigen Stössen schief gegen seine Oberfläche, so erhält man ohrförmige Bildungen mit wulstigem Rande, welche vollständig mit dem sogenannten *Fucoides auriformis* aus dem Medina-Sandstein übereinstimmen.

Reiht man durch entsprechendes Blasen derartige ohrförmige Bildungen zweizeilig längs einer Furche an einander, so erhält man eine *Nereites-* oder *Phyllochorda*-ähnliche Bildung.

Eine höchst auffallende Erscheinung ergibt sich, wenn man, anstatt aus dem Munde zu blasen, irgend ein kräftigeres constantes Gebläse verwendet und mit der Röhre sehr rasch über den Thon hinfährt.

In diesem Falle erhält man nämlich stets ausserordentlich regelmässig und zierlich gegliederte Figuren.

Hält man die Röhre senkrecht auf die Oberfläche, so entsteht eine zierlich gegliederte Furche.

Hält man die Röhre schief nach vorne und zieht sie rasch zurück, so erhält man äusserst zierlich und regelmässig gebildete, federähnliche Figuren, welche vollständig mit jenen Bildungen übereinstimmen, welche von Hall in seiner Geology of New York, Organic Remains No. 68 als »*Filicites*« und von demselben Autor in seiner Palaeontology of New York, vol. II, pl. XIII, fig. 1 *a* als »Trails of Annelidae« abgebildet wurden.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hält man die Röhre schief und bewegt sie nicht in der Richtung des Stromes, sondern seitlich, so erhält man Zonen mit der schönsten und regelmässigsten »Kiemenstructur«.

In allen diesen Fällen ist es ein unerlässliches Erforderniss, dass man die Röhre sehr rasch bewegt, und zwar um so rascher, je kräftiger der Strom ist.

Es macht den Eindruck, als ob der Luftstrom, obwohl er ein anscheinend constanter ist, doch aus einer grossen Anzahl rasch aufeinander folgender Stösse bestehen würde und die im Luftstrome bewegte Luft gewissermassen senkrecht auf ihre Bewegungsrichtung geschichtet wäre.

Bewegt man die Röhre in einem solchen Falle nur langsam, so erhält man nur einfache Furchen oder sehr unregelmässige Bildungen.

Erst bei einer gewissen Schnelligkeit tritt die regelmässige Gliederung auf, und zwar erscheint dieselbe zuerst sehr dicht und sodann immer mehr und mehr auseinandergezogen, je rascher man die Röhre bewegt.

Bei kräftigen Luftströmen ist die ganze Erscheinung sehr auffallend, man erhält dann lange, regelmässig gegliederte Furchen, federförmige Streifen oder lange Bänder mit zierlicher Kiemenstructur gewissermassen blitzähnlich, mit einem Schlage.

Versuche unter Anwendung eines Wasserstrahles.

Ein Wasserstrahl übt auf weichen Thon eine ausserordentlich kräftige Wirkung aus.

Man kann mit einem feinen Strahl sehr tiefe Furchen erzeugen, welche fast wie Einschnitte aussehen.

Hält man beim Spritzen die Spitze der Röhre nahe an den Thon, so erhält man eine einfache Furche.

Spritzt man aus einiger Entfernung, so erhält man eine gegliederte oder perlschnurähnliche Furche.

Aus noch weiterer Entfernung löst der Strahl sich in Tropfen auf und man erhält nur die bekannten Spuren der Tropfen.

Unter den von M. Kenny Huges in seiner Arbeit: »On some tracks of terrestrial and freshwater animals« (Quart. Journ. Geol. Soc. London 1884) auf Taf. X, Fig. 3 und 4

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

abgebildeten Spuren kommen mehrere vor, welche auffallend an solche »Spritzfurchen« erinnern.

Lässt man einen sehr schwachen Wasserstrom unter Wasser auf die Oberfläche von weichem Thon austreten, so erhält man ebenfalls vertiefte Furchen. Dieselben sind flach bandförmig, mit scharfen Rändern.

Versuche mit dem Rinnen einer zähflüssigen Substanz.

Lässt man einen mit kaltem Wasser angemachten dünnen Stärketeig tropfenweise auf Löschpapier tropfen, so breitet jeder Tropfen sich scheibenförmig aus und erhält in der Mitte eine flache Vertiefung.

Lässt man ihn hingegen in einem continuirlichen Faden austreten, so breitet sich derselbe zu einem flachen Bauch aus, welcher eine mediane Furche zeigt.

Reiht man zahlreiche Tropfen weiter oder enger aneinander, so erhält man weiter oder enger gegliederte Bänder mit medianer Furche.

Nimmt man einen dickflüssigen Teig und lässt einzelne Tropfen in dickflüssigen Leim fallen, so bilden die einzelnen Tropfen rundliche kugelige Körper, welche im Leim suspendirt schweben und nach oben zu in eine kurze Spitze ausgezogen sind.

Lässt man den Teig in einem continuirlichen Strom austreten und hält die Spitze der Röhre einige Zeit auf denselben Punkt, so kann man grössere rundliche oder eiförmige Körper erzeugen.

Reiht man mehrere derartige Körper aneinander, so bleiben sie oben durch einen Faden verbunden, und man erhält so einen Strang, an welchem unten eine Reihe von kugeligen oder birnförmigen Körpern befestigt ist.

Es ist dies ganz das Bild gewisser Schneckenlaiche.

Lässt man den Stärketeig anstatt in eine dickflüssige, in eine dünnflüssige Leimlösung tropfen, so sinkt jeder Tropfen zu Boden, breitet sich daselbst scheibenförmig aus und zeigt in der Mitte eine kleine knopfförmige Erhebung.

Reiht man mehrere derartige Tropfen in der Weise aneinander, dass sie sich eben berühren, so erhält man selbst-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

verständlich einen, aus scheibenförmigen Gliedern zusammengesetzten bandförmigen Körper.

Lässt man die Tropfen jedoch in der Weise aufeinander fallen, dass sie sich theilweise decken, so werden die vorhergehenden Tropfen von den nachfolgenden halbmondförmig auseinander gepresst und man erhält einen aus halbmondförmigen Gliedern bestehenden, wurmartigen Körper mit einem axialen erhabenen Strang.

Dieser axiale Strang entsteht aus dem Zusammenfliessen der centralen Erhebungen der einzelnen Tropfen.

Decken sich die einzelnen Tropfen nur zum kleinen Theile, so erhält man einen wurmförmigen Körper, der aus einem axialen Strange und zweizeilig geordneten, gegenständigen Blättern besteht und vollständig einer sogenannten *Phyllochorda* gleicht.

Lässt man dünnflüssiges Harz in einzelnen Tropfen in Wasser fallen, so breiten die Tropfen im Fallen sich scheibenförmig aus, brechen in der Mitte durch und fallen endlich als Ringe zu Boden.

Die Ringreihen, welche man häufig auf den Glarner Fischplatten findet, sind wahrscheinlich auf ähnliche Weise entstanden.

Reiht man die einzelnen Tropfen jedoch sehr dicht aneinander, so werden die einzelnen Glieder zu förmlichen feinen Fäden auseinander gepresst, und man erhält einen beiderseits von Fransen besetzten axialen Strang.

Indem man dieses Verfahren in verschiedener Weise combinirt, erhält man die mannigfachsten und zierlichsten Körper, welche auf das täuschendste gewissen Anneliden oder aber auch gewissen Hieroglyphen gleichen.

Ganz besondere Verhältnisse zeigen sich, wenn man dickflüssige Stärke in einem continuirlichen Strom aus einer Röhre oder aus einem Trichter fliessen lässt.

Beobachtet man einen derartigen ausfliessenden Strom, während die Mündung des Trichters 3—4 *cm* von der Unterlage entfernt ist, so sieht man, wie der Strom in einem glatten Faden ausfliesst, der sich unten etwa kegelförmig verbreitert (Stadium I).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hebt man den Trichter um einige Centimeter, so bemerkt man, wie sich an Stelle der kegelförmigen Verbreiterung ein kleiner kreisförmiger Wirbel bildet.

Der Stärkefaden rollt sich gewissermassen spiral auf, wie ein rasch niedersinkendes Seil (Stadium II).

Hebt man den Trichter noch höher, so geht die kreisförmige Spiralbewegung in eine scheinbar pendelnde Bewegung über (Stadium III).

Lässt man den Strom schliesslich aus grösserer Höhe, etwa 40—50 *cm* oder darüber ausfliessen, so löst er sich schliesslich in einzelne Tropfen auf (Stadium IV).

Lässt man nun den Strom im Stadium I, d. i. als glatten Faden austreten, so kann man mit demselben selbstverständlich nach Belieben die mannigfachsten Figuren und Muster zeichnen, ganz wie dies die Zuckerbäcker beim Verzieren (Beeisen) ihrer Torten thun.

Wendet man den austretenden Faden jedoch im Stadium II an, d. h. wenn er einen kreisförmigen Wirbel beschreibt, und führt den Trichter während des Ausfliessens langsam seitwärts, so erhält man zuerst eine Kette aus kreisförmigen Schlingen und bei rascherer Bewegung eine solche aus halbkreisförmigen Bogenstücken zusammengesetzt.

Versetzt man das Ende des Fadens in das Stadium III (pendelnde Bewegung) und führt den Trichter dabei zugleich seitlich, so erhält man eine äusserst regelmässige und zierliche Wellenlinie mit engeren oder weiteren Windungen, je nachdem die seitliche Bewegung eine langsamere oder raschere ist.

Mit einem und demselben Trichter lassen sich daher unter sonst ganz gleichen Umständen die mannigfachsten Muster erzeugen, je nachdem man den Trichter tiefer oder höher hält, langsamer oder schneller bewegt.

Fast alle die auf solchem Wege erzeugten Muster finden aber ihre genauen Analoga in gewissen Hieroglyphen (Graphoglypten).

Bei den vorhergehenden Versuchen wurde angenommen, dass der abrinnende Stärkefaden auf ein sehr stark saugendes Fliesspapier fiel. Saugt das Fliesspapier nicht stark genug, so

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

erfolgt sofort nach dem Auffallen des Fadens eine eigenthümliche Contraction, durch welche die Form desselben dermassen modificirt wird, dass die niedergefallene Bordure nicht mehr aus wellenförmig geschwungenen, sondern aus geradlinigen, eckigen, ja aus dornigen Elementen zusammengesetzt erscheint.

Auf diese Weise entstehen die zierlichsten und regelmässigsten Zick-Zack-Linien, welche in allen Details mit den bekannten, von Heer als *Cylindrites zick-zack* beschriebenen Hieroglyphen übereinstimmen.

In anderen Fällen erhält man eckig-dornige Borduren, welche vollkommen den sogenannten *Palaeomaeandron*-Arten gleichen.

Schliessen sich zufällig mehrere Zick-Zack-Linien aneinander, so erhält man eine Reihe von polygonalen Zellen, ein vollkommenes *Palaeodictyum*.

Verfertigt man sich ein Gefäss, aus welchem in bestimmten Entfernungen mehrere Fäden gleichzeitig austreten, so erhält man die zierlichsten *Palaeodictyum*-Bänder.

Lässt man die vorerwähnten Borduren auf eine Unterlage fallen, welche gar nicht saugt, so ist die Contraction der Masse eine noch kräftigere, und der niedergefallene zierliche Faden verwandelt sich im Nu in eine Reihe einzelner Tropfen.

Auch solche Tropfenreihen finden sich unter den »Graphoglypten« nicht selten.

Es ist hier noch ausdrücklich hervorzuheben, dass die vorbeschriebenen Bewegungen des ausrinnenden Fadens nicht etwa durch eine unwillkürlich zitternde Bewegung der Hand hervorgerufen werden, sondern in genau derselben Weise auftreten, wenn man den Trichter auf einem Gestelle fixirt.

Wenn man in einem solchen Falle Streifen stark saugenden Fliesspapiers mit wechselnder Geschwindigkeit in verschiedenen Distanzen von der Ausflussöffnung unter dem abrinnenden Faden durchführt, erhält man alle die vorerwähnten Borduren in regelmässigster und zierlichster Form, ja man hat damit zugleich ein Mittel an der Hand, die Beschaffenheit und Structur des abrinnenden Fadens in seinen verschiedenen Stadien auf das Genaueste zu analysiren.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Eine Reihe anderer Erscheinungen zeigt sich, wenn man den Stärkefaden nicht auf eine feste Unterlage, sondern in eine dünne Leim- oder Gummilösung rinnen lässt.

Erzeugt man auf diese Weise im Stadium I einen einfachen Faden, so sinkt derselbe in der Gummiauflösung unter, indem sich während des Sinkens an seiner oberen Seite ein scharfer Kiel bildet.

Auf dem Boden angelangt, flacht der Faden sich etwas bandförmig ab, während der vorerwähnte Kiel sich zu einem scharf ausgeprägten axialen Strang umbildet.

Wendet man das Stadium II des ausrinnenden Fadens an und bewegt den Trichter hiebei langsam vorwärts, so legen sich die einzelnen Ringe in ähnlicher Weise dachziegelförmig übereinander wie dicht aufeinander fallende Tropfen, und es entstehen auch ganz ähnliche Körper wie in diesem Falle, d. h. wurmförmige Körper mit sehr schmalen Ringen, welche seitlich in fadenförmige Fortsätze ausgehen.

In der Mitte entwickelt sich auch in diesem Falle ein axialer Strang.

Lässt man den Faden im Stadium III ausfliessen und bewegt die Röhre so langsam vorwärts, dass die entstehenden Schlingen sich berühren, so entsteht ein Körper, der vollständig mit gewissen *Phyllochorda*- oder *Nereites*-Arten übereinstimmt.

Es entsteht nämlich auch in diesem Falle ein axialer Strang, zu dessen beiden Seiten die Schlingen äusserst zierliche, zweizeilig geordnete Blättchen bilden.

Die so gebildeten Körper haben auf den ersten Blick sehr viel Ähnlichkeit mit jenen, welche durch aneinandergereihte Tropfen gebildet werden. Während aber in letzterem Falle die Blättchen genau gegenständig sind und einen flachen Rand besitzen, zeigen in dem vorliegenden Falle die Blättchen eine wechselständige Anordnung und einen wulstig verdickten Rand.

Der sogenannte *Nereites Cambriensis* Sedgw. zeigt genau diese Charaktere, und es ist mir gelungen, Körper herzustellen, welche morphologisch in allen Punkten auf das Genaueste mit diesem Fossile übereinstimmen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hebt man die Röhre noch etwas höher, bis die pendelnde Bewegung des Fadenendes zugleich eine unregelmässig wirbelnde wird, und bewegt die Röhre nur sehr langsam vorwärts, so dass sie gewissermassen einige Zeit über einem Punkt stehen bleibt, so erhält man eigenthümliche breite Bänder, welche aus einem dichten Gewirre von feinen Fadenschlingen zusammengesetzt erscheinen.

Ein solcher Körper gleicht äusserlich ausserordentlich gewissen Siphoneen, namentlich der Gattung *Codium*.

Ganz ähnliche Structurformen finden sich auch bei manchen sogenannten »Fucoiden« des Flysches.

Eine eigenthümliche Zwischenstellung zwischen Tropfen und continuirlich ausrinnendem Faden kann man dadurch erzielen, dass man den Faden zwar continuirlich ausfliessen lässt, jedoch von Zeit zu Zeit länger an einem Punkte verweilt.

Auf diesem Wege ist man im Stande, mit einer engen Ausflussöffnung dicke und voluminöse wurmförmige Körper zu erzeugen.

In einigen Fällen erhielt ich auf diese Weise wurmförmige Körper, deren einzelne Glieder dütenförmig in einander zu stecken schienen, ähnlich wie dies bei der sogenannten *Dictyota spiralis* Ludw. der Fall ist.

Füllt man ein Gefäss 4—5 *cm* hoch mit einer etwas dickeren Gummilösung und lässt auf die Oberfläche derselben einen *Nereites*-förmigen Körper fallen, so lässt sich Folgendes beobachten:

Der wurmförmige Körper beginnt zu sinken; während er aber niedersinkt, hinterlässt er auf dem Wege, welchen er passirt, etwas von seiner Substanz in Form eines dünnen Häutchens oder Schleiers.

Ist der *Nereites*-förmige Körper am Boden zur Ruhe gelangt, so sieht man auf der Oberfläche der Gummilösung noch ganz deutlich die Spur des »Nereiten«, am Boden liegt der »Nereit« selbst in genau derselben Lage, welche die Spur an der Oberfläche zeigt, und zwischen beiden ist ein feines Häutchen ausgespannt, welches, von der oberen Spur ausgehend, die Gummilösung senkrecht durchsetzt und sich unten

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

mit dem axialen Strange des am Boden liegenden »Nereiten« verbindet.

Kurz, wir haben einen Körper vor uns, welcher alle wesentlichen Eigenschaften einer *Dictyodora* aufweist.

Man kann den ursprünglichen »Nemertiliten« auf der Oberfläche der Gummilösung natürlich so anlegen, dass seine Windungen sich nach Belieben mehrfach schneiden, und scheinen sich dann selbstverständlich auch die beim Niedersinken entstehenden Schleier gegenseitig zu durchdringen.

Würde eine solche Gummilösung erstarren, so würde man an ihrer Oberfläche eine scheinbare Wurmspur sehen. Würde man die Masse aber schichtenweise abtragen, so würde man immer wieder dieselbe Spur finden, bis man in einer gewissen Tiefe auf den wurmförmigen Körper selbst stösst, der genau dieselbe Lage hat wie die Spur an der Oberfläche.

Bewegt man die Röhre, während der Faden abrinnt, rascher seitlich, so lösen sich die Schlingen in enge oder weite Wellenlinien auf, und man kann auf diese Weise in endloser Mannigfaltigkeit die zierlichsten Borduren erzeugen.

Nimmt man ein Gefäss mit mehreren Löchern, aus denen gleichzeitig mehrere Fäden ausrinnen, so kann man die zierlichsten Spitzenmuster erzeugen.

Eckige oder aus geradlinigen Elementen zusammengesetzte Muster erhält man jedoch auf diese Weise nicht, da in der Gummilösung keine Contraction des Fadens stattfinden kann.

Nimmt man eine dünnere Stärkelösung und lässt dieselbe tropfenweise in eine dünne Gummilösung fallen, in der Weise, dass man den Punkt des Einfallens langsam verschiebt, so erhält man Bildungen, welche vollständig mit dem *Zoophycus pedemontanus* Sacco[1] oder auch dem *Hydrancyclus Oosteri* F. Ooster übereinstimmen.

Es ist wohl einleuchtend, dass durch die erwähnten einfachen Mittel eine geradezu endlose Mannigfaltigkeit verschiedenartiger Zeichnungen und körperlicher Bildungen erzeugt werden kann.

---

[1] Atti Soc. ital. Sc. nat., XXXI. 1888, Tav. I.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wie bereits erwähnt, kann man unter sonst vollständig gleichen Verhältnissen eine fast unbegrenzte Menge verschiedenartiger Zeichnungen hervorrufen, einfach dadurch, dass man die Röhre höher oder tiefer hält, langsamer oder rascher, continuirlich oder ruckweise bewegt.

Eine weitere Quelle der Abänderungen ergibt sich aus der verschiedenen Qualität und Consistenz der angewendeten Materialien, sowie aus der Verschiedenheit des Mediums, in welchem die Versuche ausgeführt werden.

Bei alledem lassen sich aber gewisse Charakterzüge erkennen, welche, in verschiedener Weise combinirt, in allen diesen Bildungen wiederkehren und ihnen eine gewisse Familienähnlichkeit aufdrücken, so zwar, dass man bei all der unendlichen Mannigfaltigkeit im Detail doch wieder eine Reihe von Grundtypen erkennen kann, welche durch gemeinsame Charaktere gewissermassen zu einer systematischen Einheit verbunden sind.

Genau dieselbe Erscheinung bieten uns aber bekanntlich auch die Hieroglyphen.

Es ist hiebei ein sehr bemerkenswerther Umstand, dass Hieroglyphen, welche auf ganz verschiedene Weise gebildet werden, sich äusserlich sehr ähnlich sehen können, während umgekehrt durch ganz dieselben Mittel mitunter Bildungen erzeugt werden, welche sich so unähnlich sind, dass niemand ahnen würde, dass sie durch dieselben Mittel hervorgebracht wurden.

Ein durch Blasen entstandener *Nemertilites* oder *Bilobites*, sowie manche durch Tropfen oder Rinnen von Stärke erzeugten wurmartigen Körper sehen sich auf den ersten Blick sehr ähnlich, und doch sind es himmelweit verschiedene Dinge, die auf ganz verschiedenen Wegen und durch ganz verschiedene Mittel entstanden.

Vergleicht man anderseits einen mit Hilfe rinnender Stärke entstandenen, zierlich gegliederten *Nereites Cambriensis* mit einem geraden oder wellenförmig geschlungenen Faden oder mit einer Reihe an einer Schnur befestigten Eiern, oder aber mit einer künstlichen *Dictyodora*, so sind dies scheinbar gänzlich verschiedene Dinge, und von vornherein könnte gewiss Niemand auf den Gedanken kommen, dass alle diese so

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

verschiedenen Gebilde durch genau dieselben Mittel und durch ein ganz ähnliches Verfahren entstanden sind.

Wenn wir nun annehmen wollen, dass die in der Natur vorkommenden »Hieroglyphen« wirklich auf dieselbe oder ähnliche Weise entstanden sind, wie die künstlichen Nachbildungen, so drängt sich naturgemäss die Frage auf, an was für Vorgänge wir hiebei zu denken haben.

Dass die Vorgänge der anorganischen Natur nicht ausreichen, um derartige Bildungen hervorzubringen, ist wohl auf den ersten Blick einleuchtend.

Durch Blasen des Windes, durch einfach strömendes Wasser, durch den Regen, durch die Wirkungen des Druckes oder durch andere derartige Vorgänge können solche Bildungen unmöglich entstehen.

Es scheint mir unerlässlich, dass Thiere hiebei im Spiele waren, welche gewissermassen die Stelle des Menschen vertraten.

Cephalopoden schwimmen bekanntlich mit dem Trichter nach unten gekehrt und stossen aus demselben in rhythmischer Folge kräftig einen Wasserstrahl aus.

Schwimmen dieselben nun nahe am Boden hin, so ist es leicht denkbar, dass der austretende Strom eine bestimmte Zeichnung auf dem Boden erzeugt.

Dasselbe kann auch durch den Wasserstrom entstehen, der beim Athmen der Fische beiderseits aus den Kiemen tritt und würden auf diesem Wege zweizeilige Furchen entstehen müssen. Es wäre denkbar, dass z. B. *Nemertilites Strozzi* auf diese Weise gebildet wird.

Männliche Fische spritzen das Sperma kräftig aus, und zwar mitunter vor der Eierablage der Weibchen.

Schwimmende Salpen oder Salpenketten stossen ebenfalls in rhythmischer Folge Wasser aus.

Viele Gasteropoden legen ihre Eier bekanntlich in gallertigen Schnüren und Bändern ab. Die Prosobranchier halten hiebei ihre Legeröhren in die Höhe und lassen die Laichschnur von oben auf den Boden fallen.

Es ist dies ein Vorgang, der vollständig den Versuchen entspricht, welche mit dem Rinnen einer zähflüssigen Masse gemacht wurden.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Thatsächlich ist auch die Übereinstimmung, welche gewisse Schneckenlaiche mit vielen »Hieroglyphen« zeigen, eine ganz ausserordentliche.

Bereits Ehlers hat vor längerer Zeit auf diesen Umstand aufmerksam gemacht, indem er namentlich darauf hinwies, dass viele bandförmige, gegliederte, annelidenartige Hieroglyphen sehr grosse Ähnlichkeit mit den Kapselschnüren mancher Prosobranchier zeigen.

Ich habe neuerer Zeit diesen Punkt eingehender behandelt und namentlich darauf hingewiesen, dass die von mir so genannten »Graphoglypten« in ganz auffallender Weise die Laichformen der Nudibranchier wiederholen.

Als Ehlers gewisse Hieroglyphen mit Schneckenlaich verglich, hatte er die *Nereites*- und *Phyllochorda*-artigen Bildungen vor Augen und hob deren Ähnlichkeit mit den Kapselschnüren mancher Prosobranchier hervor.

Nereites- und *Phyllochorda*-artige Bildungen werden aber künstlich dadurch erzeugt, dass man den schleimigen Faden aus einer gewissen Höhe herabrinnen lässt, und es stimmt mit dieser Thatsache vollkommen überein, dass auch die Prosobranchier ihren Laich aus der Spitze der ausgestreckten Legeröhre, mithin aus einer gewissen Höhe herabfallen lassen.

Die Nudibranchier, welche keine Legeröhre (Athemröhre) besitzen, erzeugen zumeist nur einfache glatte Schnüre und Bänder, wie man sie künstlich nachmachen kann, wenn man die Ausflussöffnung unmittelbar an die Unterlage anhält.

Es muss hier noch darauf hingewiesen werden, dass auch viele Fische ihren Laich in schleimigen Schnüren und Bändern oder in mannigfach gestalteten Hornkapseln ablegen und manche der Hieroglyphen daher möglicherweise auch Fischlaich sein können.

Die Fossilien, welche unter dem Namen *Spirangium* beschrieben wurden, und welche im Grunde auch zu den »Hieroglyphen« gestellt werden können, haben sich, wie bekannt, als Eierkapseln von Knorpelfischen erwiesen.

Die von Schnecken gelegten Laiche haben die Eigenschaft, unmittelbar nachdem sie gelegt wurden, durch Aufnahme von Wasser ausserordentlich anzuschwellen, so zwar, dass manche

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Laichhaufen oder Laichschnüre ihrem Volumen nach die ganze Schnecke sammt ihrem Gehäuse vielfach übertreffen, und man es anfangs in vielen Fälllen gar nicht verstehen konnte, wie ein so grosser Laichhaufen von einem so kleinen Thiere erzeugt sein konnte.

Diese Eigenthümlichkeit scheint mir in Bezug auf die *Dictyodora*-Frage von Wichtigkeit zu sein.

Ich habe vorhin gezeigt, dass ein in einem weichen Medium niedersinkender wurmartiger Körper eine Bildung hervorruft, welche in allen wesentlichen Punkten vollkommen einer *Dictyodora* gleicht.

Immerhin blieb dabei jedoch noch eine Verschiedenheit übrig.

Bei dem im Vorhergehenden beschriebenen Experimente hat die an der Oberfläche zurückgebliebene Spur und der am Boden liegende wurmförmige Körper genau dieselbe Form und Grösse, und die dazwischen ausgespannte Haut durchsetzt das Medium senkrecht.

Bei der *Dictyodora* jedoch ist die obere Spur zwar dem in der Tiefe liegenden wurmartigen Körper der Gestalt nach ähnlich, aber sie ist um vieles kleiner, und die Spreite, welche diese beiden Bildungen verbindet, geht daher nicht senkrecht durch das Gestein, sondern bildet eine mehr weniger steile Kegelfläche.

Stellt man sich nun aber vor, dass die von der Schnecke ursprünglich gelegte kleine Laichschnur während des Versinkens anschwoll und sich ausdehnte, so haben wir eine vollständige Erklärung auch für diese sonderbare Eigenschaft von *Dictyodora*, welche sich künstlich allerdings wohl kaum nachmachen lassen wird.

Bei manchen Fischen *(Amphioxus)* pflegt das Männchen zuerst seinen Samen in eine Furche auf dem Boden zu spritzen, und das Weibchen legt erst hinterher seinen Laich in diese Furche. Durch derartige Vorgänge könnten eventuell auch complicirte Bildungen entstehen.
